



Instituto de Artes

Departamento de Design

Anaís Almeida de Siqueira 12/0049279

Design de jogo inclusivo com foco em deficiência visual

Brasília, 2016



Universidade de Brasília

Instituto de Artes

Departamento de Design

Anaís Almeida de Siqueira 12/0049279

Design de jogo inclusivo com foco em deficiência visual

Relatório apresentado ao Departamento de Design da Universidade de Brasília como trabalho realizado ao longo da Diplomação em Programação Visual, com orientação do Prof. Dr. Tiago Barros Pontes e Silva.

Brasília, 2016

Agradeço à todas as pessoas que de alguma forma contribuíram para este projeto.

Agradeço ao professor Tiago Barros, pela preocupação e por toda a ajuda.

Obrigada, especialmente, Moira Nunes, que me aguentou o ano inteiro falando desse projeto e sempre me deu todo o apoio do mundo.

Obrigada, Flávia Lima, que me lembrou de comer e dormir nessa reta final.

RESUMO

Este relatório registra o desenvolvimento de um jogo analógico inclusivo para pessoas com deficiência visual. O projeto é um trabalho acadêmico desenvolvido para a matéria de Diplomação em Programação Visual do curso de Design da Universidade de Brasília. O propósito deste projeto é contribuir com um produto que promova uma situação de interação entre pessoas com ou sem deficiências visuais. Neste contexto, foi proposto como resultado um sistema de jogo, composto por peças elaboradas para serem utilizadas em diversos jogos. O projeto abrange a fundamentação teórica, o levantamento de requisitos, a geração de alternativas, testes e as considerações finais.

Palavras-chave

Design, inclusão, acessibilidade, jogo.

ABSTRACT

This report registers the development of an inclusive analog game for the visually impaired. The project is an academic work in Visual Programming of the Design course at University of Brasilia. The purpose of this project is to contribute with a product that promotes a situation of interaction between people with or without visual impairments. In this context, a game system was suggested as a result, made of pieces elaborated to be used in several games. The project includes researches, requirements, generation of alternatives, testing and the final considerations.

Keywords

Design, inclusion, accessibility, game.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1
2 MÉTODO	3
3 JOGOS	6
3.1 Estrutura dos Jogos	7
3.2 Jogos analógicos e acessibilidade	9
3.3 Jogos adaptados	11
4 DESIGN INCLUSIVO E ACESSIBILIDADE	14
5 DEFICIÊNCIAS E INCAPACIDADES	16
5.1 Deficiência Visual	19
6 REQUISITOS DO PROJETO	22
7 GERAÇÃO INICIAL DE ALTERNATIVAS	23
7.1 Mecânica	23
7.2 História	24
7.3 Estética	24
7.4 Tecnologia	25
7.5 Alternativas de Jogos	25
7.5.1 Primeira geração	26
7.5.2 Segunda geração	26
7.5.3 Terceira geração	27
8 GERAÇÃO DA ALTERNATIVA SELECIONADA	29
8.1 Exemplos de uso	29
8.1.1 Jogo da memória	30

8.1.2 Jogo da velha	30
8.1.3 Jogo da Sequência	30
8.1.4 Jogo da Música	31
8.2 Primeira prototipagem	31
8.3 Playtest	33
8.4 Segunda prototipagem	36
8.5 Versão Atual	40
 9 CONSIDERAÇÕES FINAIS	 42
 10 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	 43

1 INTRODUÇÃO

Os jogos são meios de entretenimento, integração, descontração e lazer, podendo também apresentar fins espirituais ou educacionais. De acordo com Huizinga (2000), professor e historiador, os jogos são formas de manifestações culturais ao redor do mundo, retratando sociedades e épocas, influenciando e sendo influenciados por elas.

O divertimento é o elemento que faz os jogos tão atraentes. Eles não são jogados por serem necessários, mas por serem desejados. A vontade de se divertir é inerente às pessoas e ela é despertada pelos jogos por promoverem experiências significativas, criando universos à parte nos quais os participantes deliberadamente imergem. O momento de “pausa” na vida real que os jogos proporcionam agrega um novo valor à vida, complementando o cotidiano com experiências novas, reforçando a cada partida o valor dos jogos.

Outra vantagem na maioria dos jogos analógicos é seu grande potencial integrador, transportando dois ou mais jogadores para uma nova realidade autônoma onde tensões e alegrias se alternam na busca pelo objetivo final, que deve ser alcançado conjuntamente ou em confronto.

A prática de atividades lúdicas, bem como esportivas ou culturais, colabora para o crescimento pessoal, familiar e social de cada cidadão, fazendo do lazer um direito social assegurado pela Constituição. O acesso ao lazer dignifica o ser, melhorando a qualidade de vida, a disposição e, no caso de vários jogos, promovendo interações entre familiares, amigos e estimulando o raciocínio lógico.

No entanto, é comum que designers elaborem seus projetos para o “homem médio”, jovem, saudável, de estatura média e sem problemas de compreensão, na intenção de generalizar os produtos e otimizar a produção. Esta convenção acaba não sendo suficientemente representativa, pois muitas pessoas ficam fora deste padrão. Este processo acaba criando várias barreiras, podendo gerar desde desconfortos até o impedimento total de uso do produto por um usuário em potencial.

Para minimizar estas barreiras, o Design Inclusivo propõe a elaboração de projetos eficientes para o maior número possível de pessoas, de todas as idades e capacidades, visando cobrir as mais variadas desvantagens circunstanciais. Seguindo uma lista de princípios, que veremos em breve, o projeto inclusivo pode preencher lacunas

de mercado e contemplar pessoas que antes não podiam fazer uso de determinados produtos ou serviços, melhorando a experiência para todos.

É necessário que os projetos reflitam a diversidade humana, considerando pessoas com necessidades distintas para que o produto se adapte aos usuários, e não o contrário. Pessoas com limitações físicas e/ou cognitivas geralmente são as mais afetadas por projetos inadequados, pois em vários casos as barreiras são tantas que acabam privando o indivíduo de interagir ou mesmo de acessar locais e informações as quais tem direito.

Quando se pensa em pessoas com deficiência como público alvo de um projeto, é preciso entender que o modo como interagem socialmente e com o espaço é diferente dos demais, gerando novos requisitos para a elaboração do projeto. Trabalhar para facilitar estas interações não é algo relevante apenas para esta faixa populacional, todas as pessoas têm limitações e habilidades distintas, portanto podem se beneficiar deste processo, garantindo melhor usabilidade e equidade de oportunidades a um número maior de pessoas, além de integrar indivíduos diferentes ao tornar uma atividade ou ambiente mais acessível.

Com base neste contexto, meu objetivo neste projeto é desenvolver um jogo analógico acessível, visando promover uma reflexão sobre inclusão. Percebo que a grande maioria dos jogos analógicos explora a visão como sentido principal para orientação e percepção das regras e possibilidades, limitando a participação de pessoas com ausência ou redução grave da visão. Portanto, para este projeto, focarei em um produto acessível para pessoas com deficiência visual, para ilustrar o processo de design inclusivo.

Nos próximos capítulos abordarei as principais definições de jogos, a importância da acessibilidade e do design inclusivo, os conceitos de funcionalidades e incapacidades humanas, bem como as particularidades da deficiência visual. Estes conceitos foram cruciais para o levantamento dos requisitos deste projeto e para a geração de alternativas, até a chegada ao produto final.

2 MÉTODO

O projeto nasceu da identificação de um problema, o déficit de jogos inclusivos no mercado e o fato disso se tornar uma barreira segregadora para várias pessoas. Seu desenvolvimento foi pautado no processo de design, ilustrado pelo *The British Design Council* no modelo do *Double Diamond*. Este modelo conta com 4 etapas iterativas, como podemos identificar na imagem abaixo:

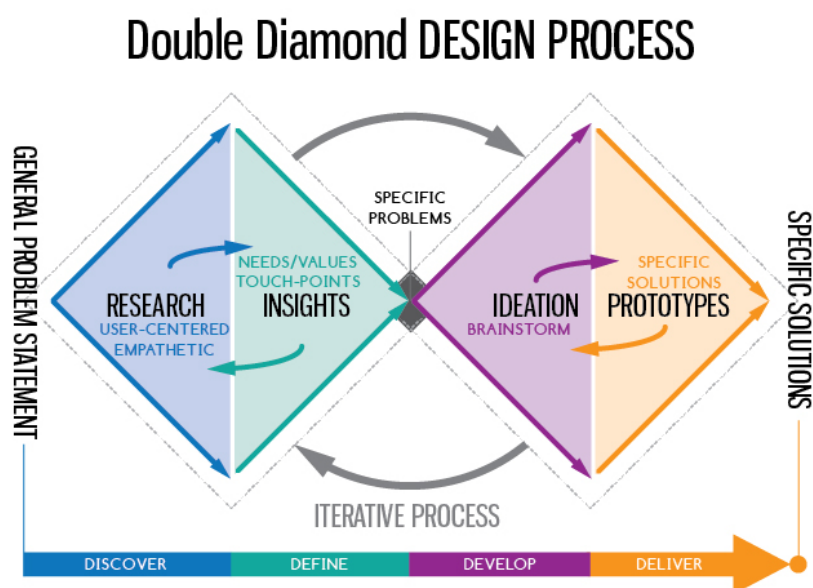


Figura 1 - Ilustração do modelo *Double Diamond*. Fonte: *Service Design Vancouver*

A etapa de descoberta é a fase de pesquisas, que consiste na investigação de material bibliográfico, artigos de associações e entrevistas para conhecer o público alvo e suas particularidades.

Na etapa de definição as necessidades e valores do projeto são levantados, bem como pontos de abordagem, culminando na identificação dos problemas específicos e dos requisitos. Cada ciclo do Double Diamond é iterativo, portanto o fim da fase de definição pode nos levar de volta para a fase de descoberta, com a necessidade de estudar um novo ponto, por exemplo.

Após a especificação dos problemas, entra-se na fase de desenvolvimento, composta por *brainstormings* e gerações de alternativas, levando à fase de entrega, onde se especificam as soluções, se desenvolvem os protótipos e os testam até chegar ao produto final. Além deste segundo ciclo também ser iterativo, possibilitando novas fases

de ideação depois da prototipagem e seus *feedbacks*, o modelo como um todo também proporciona esta integração entre as etapas.

O registro foi outra parte importante da gestão do processo, a cada reunião de orientação do projeto eu alimentava um diário com as propostas que eu havia levado para o orientador, suas considerações a respeito delas, outros pontos abordados, minhas conclusões provenientes do encontro e os afazeres para a semana seguinte, como ilustrado na figura abaixo.

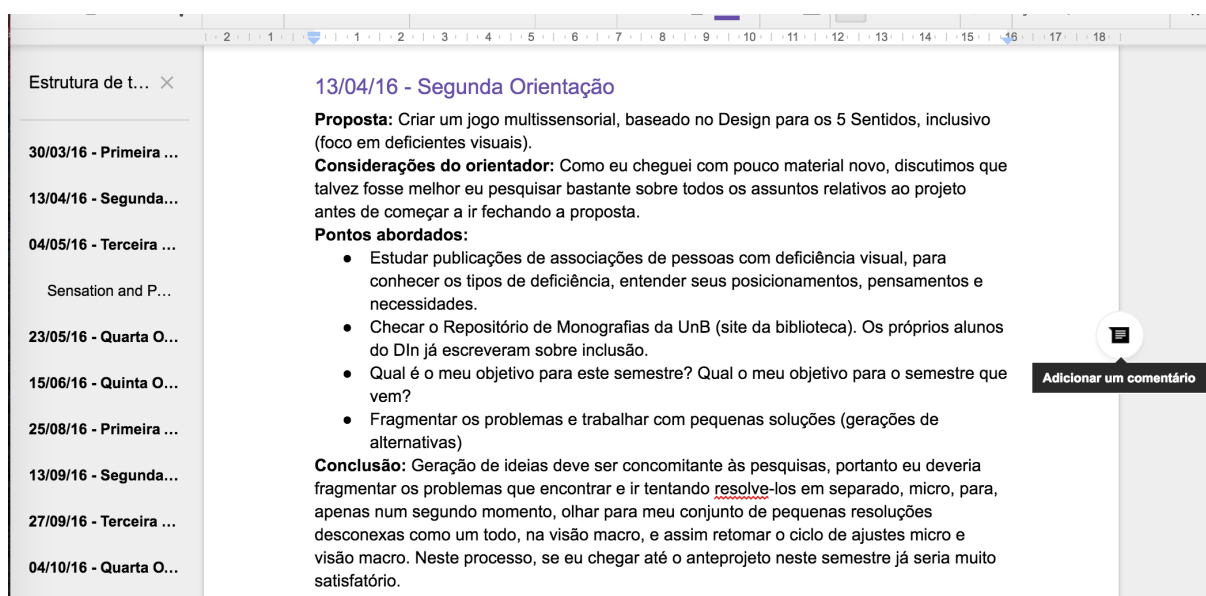


Figura 2 - Diário do projeto no Google Docs. Fonte: elaborado pela autora.

Outro meio de registrar o processo ao longo do ano foi o uso de folhas auto-adesivas, como mostrado na figura 3, nas quais todos os *brainstormings*, mapas mentais e propostas foram registrados e guardados em uma pasta, o que me permitia ter sempre em mãos uma visão geral do projeto e de sua evolução, além de possibilitar trocar ideias de lugar e associa-las a outras.

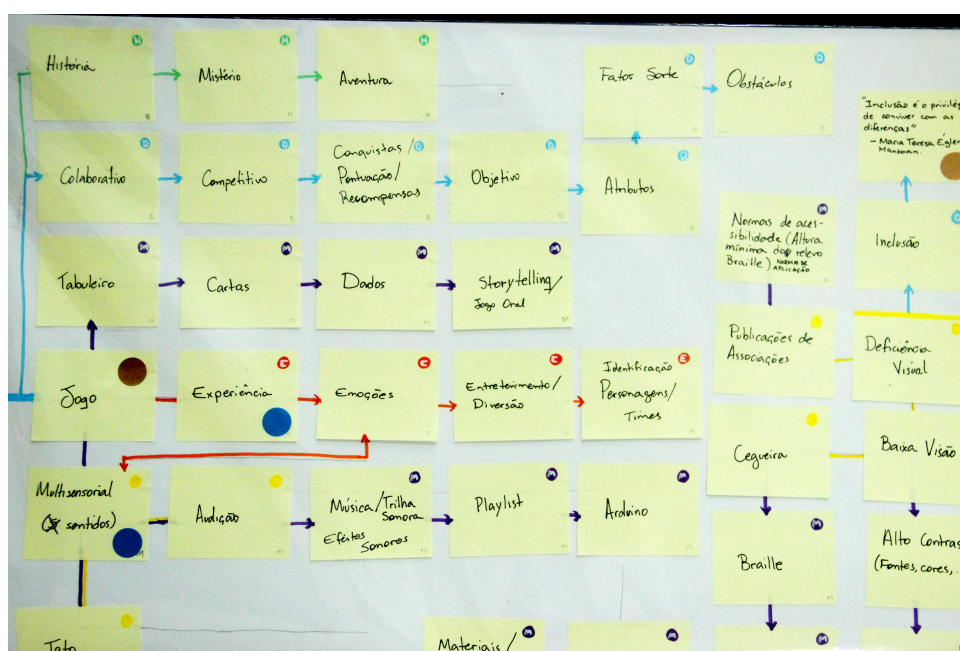


Figura 3 - Registro de geração de alternativas. Fonte: elaborado pela autora.

O projeto partiu de duas grandes frentes de pesquisa: jogos e inclusão social. Ramificando-se em diversas áreas como percepção, sentidos, deficiência visual, design de jogos, design inclusivo, entre outras. A geração de alternativas acompanhou todas as fases do projeto, a cada requisito que ia sendo especificado surgiam várias alternativas para resolver problemas pontuais. Mais adiante no projeto essas alternativas foram se conectando e dando forma ao produto final.

Além de pesquisas documentais e bibliográficas, analisei jogos relevantes para o projeto, tanto em lojas especializadas quanto online, além da elaboração de painéis de imagens com referências de materiais e mecânicas interessantes.

Para coletar mais informações, realizei discussões informais sobre o projeto com profissionais e estudantes da indústria criativa, um representante de uma loja de jogos analógicos, uma pessoa com deficiência visual e uma profissional do CTJ Makerspace. Todas as conversas promoveram reflexões importantes em diversos aspectos, desde o entendimento do problema até a elaboração de mecânicas para o produto final.

Com a elaboração dos protótipos do jogo, realizei um *playtest* para validar as ideias e coletar *feedbacks* sobre a experiência, que rendeu vários ajustes e a concepção da versão final do jogo.

3 JOGOS

Para contextualizar o projeto, apresentarei a definição de jogos pertinentes a este projeto, alguns aspectos importantes que estruturam os jogos e em seguida uma visão geral do cenário atual de jogos analógicos.

O conceito de jogo varia de autor para autor, não havendo um consenso absoluto sobre sua definição por receio de restringi-la ou deixá-la muito vaga, mas existem várias características comuns e necessárias aos jogos. Salen e Zimmerman (2012, p.95) montaram uma tabela com os principais elementos presentes nas definições de jogo de oito grandes estudiosos da área e, a partir delas, montaram o próprio conceito, que será utilizado neste projeto. Salen e Zimmerman entendem que um jogo é um sistema no qual os jogadores se envolvem em um conflito artificial, definido por regras, que implica um resultado quantificável.

Para um entendimento completo da definição, é necessário conhecer o que esses autores consideram sistema, artificial, conflito e regras. O sistema consiste em um conjunto de peças que se inter-relacionam para formar o jogo, composto por objetos com seus valores e relações próprias. Estes sistemas podem ser abertos ou fechados, num sistema fechado o jogo não conversa com o meio, seu universo é independente, já num sistema aberto ocorrem trocas com o ambiente em que ele se insere, seja em aspectos culturais ou contextuais, por exemplo.

De acordo com Salen e Zimmerman, a artificialidade dos jogos é o limite de tempo e espaço que os separa da vida real, quase como um universo paralelo, no qual deliberadamente imergimos. O conflito é o que move o jogo, seja ele cooperativo ou competitivo. Outra parte crucial dos jogos são as regras, que estruturam os jogos, possibilitando sua existência e bom funcionamento. E por fim, o resultado quantificável caracteriza o objetivo do jogo, possibilitando que um ou mais jogadores vençam, percam ou conquistem alguma coisa, encerrando a atividade.

Cabe ainda destacar que, para Huizinga (2000), há ainda mais que a parte formal, ele analisa o valor emocional do ato de jogar. Em sua obra, *Homo Ludens*, o autor descreve o jogar como uma atividade inerente ao homem, tão importante quanto pensar ou construir. Jogar é uma atividade profunda, diretamente relacionada às leis, à ciência, à poesia, à guerra, à filosofia e às artes. Não se joga por necessidade fisiológica, portanto

o fato de dedicarmos nosso tempo ao jogo em detrimento a outras atividades sugere que há sentido e valor no ato de jogar. Os jogos permitem a criação de novos mundos em paralelo ao nosso, conferindo um valor poético, social e criativo à atividade.

Jogos são mais que mover peças e marcar pontos, são atividades de lazer com potencial de reunir pessoas, transmitir conhecimento, possibilitar trocas culturais, passar valores, incentivar o raciocínio lógico e a resolução de problemas, sem deixar de lado a diversão. Este potencial inclusivo e agregador dos jogos, de reunir pessoas em uma atividade onde elas podem viver experiências diferentes, foi o que me fez escolher os jogos como objeto de estudo deste projeto.

3.1 Estrutura dos Jogos

Para entender a parte técnica e estrutural dos jogos, é importante citar duas leituras, a primeira delas é o modelo da Tétrade Elementar, criado pelo designer Jesse Schell (2014), que divide os componentes dos jogos em quatro categorias: mecânica, história, estética e tecnologia, como ilustrado na figura 4.

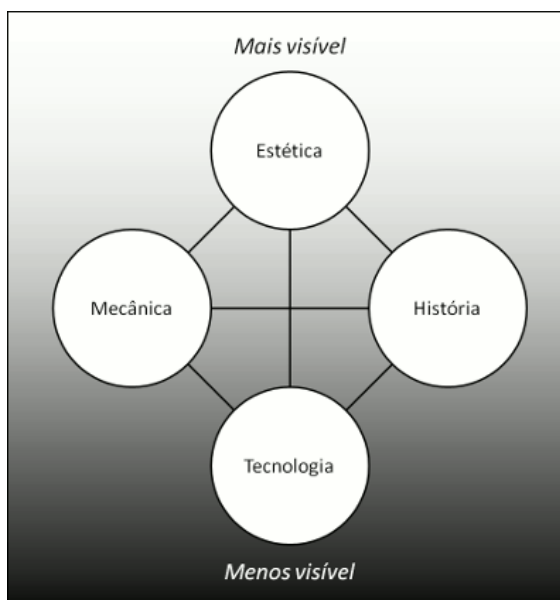


Figura 4 - Tétrade Elementar. Fonte: Schell, 2014. (p. 51)

Entende-se por mecânica todos os procedimentos e regras que compõe o universo do jogo, incluindo as consequências diretas e indiretas de cada ação. Ao definir as mecânicas é necessária a escolha de tecnologias que as suportem e uma estética que

as reforçe e informe ao jogador o que está acontecendo.

A história do jogo é a série de acontecimentos envolvidos, que contribui para sua ambientação. Já a estética é a representação visual, sonora, tátil, olfativa e de vários outros aspectos do jogo, que, por ser o primeiro aspecto que os jogadores percebem, tem bastante relevância na experiência do jogo.

Por fim, a tecnologia consiste nos materiais e na execução do jogo, sendo responsável por permitir ou não diversas ações e até mesmo reforçar regras. Estes quatro aspectos que estruturam os jogos são diretamente relacionados, devendo conversar entre si e reforçar uns aos outros para aumentar a imersão dos jogadores e promover a melhor experiência possível.

A segunda leitura a ser citada é a metodologia do MDA - *Mechanics Dynamics Aesthetics* (2004), que visa melhorar o processo de entender e elaborar jogos. O MDA, como a Tétrade Elementar, também sugere um meio de categorizar os componentes dos jogos, dessa vez em três categorias: mecânicas, dinâmicas e estética. Neste modelo as mecânicas correspondem ao que compõe o jogo, como objetos e ações possíveis ao jogador. As dinâmicas são as possibilidades que surgem a partir das mecânicas, por exemplo, se uma das mecânicas de um jogo é puxar novas cartas, uma dinâmica proveniente desta ação pode ser o blefe, para enganar os adversários em relação ao valor da carta adquirida. Já a estética, é a parte que engloba as sensações e emoções vividas pelo jogador durante sua experiência de jogo.

O MDA apresenta duas perspectivas em um projeto de jogo, o ponto de vista do designer em contraponto ao do jogador. Segundo o método, o designer pensa primeiro as mecânicas do jogo, que promovem as dinâmicas e o conjunto das duas categorias cria a estética, que será experienciada pelo jogador. Já o jogador percebe primeiro a estética, que depois é associada às dinâmicas e por fim às mecânicas, como explicitado na figura 5.

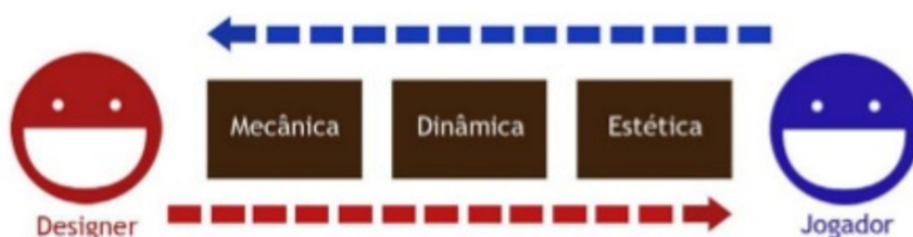


Figura 5 - Perspectivas do designer e do jogador. Fonte: (MORONI, 2012)

Com base nessas perspectivas, o método sugere que o designer se aproprie da perspectiva do jogador e comece a projetar o jogo a partir da experiência desejada, para posteriormente selecionar as mecânicas, dinâmicas e estéticas que assegurem essa experiência. A inversão de pensamento que o modelo propõe é muito importante para o projeto, pois valoriza a experiência do usuário, instigando o designer a investir em mecânicas e dinâmicas que possam garantir os ideais do projeto.

3.2 Jogos analógicos e acessibilidade

Um dos meios de melhorar a experiência dos usuários em qualquer produto é investindo em acessibilidade, pensando o produto para contemplar o máximo de pessoas possível. Este tipo de preocupação tende a gerar novos meios de interação com o produto, melhorando a usabilidade, integrando novas pessoas, atraindo novos públicos e evitando o retrabalho de se ter que adaptar o produto posteriormente, dentre outros benefícios.

No cenário dos jogos analógicos é fácil perceber que uma grande parcela da população deixa de ser contemplada pelos produtos, pois, na grande maioria dos jogos que encontramos nas lojas, as informações são passadas quase que exclusivamente de maneira visual.

A exemplo disso, constatei em uma conversa com um funcionário de um estabelecimento que possui um catálogo de mais de cem jogos analógicos disponíveis para uso dos clientes, que apenas um dos jogos, o Desafino, dispensaria parcialmente o uso da visão para ser jogado, pois um jogador com limitação visual ainda necessitaria de assistência para a leitura das cartas.

Mesmo que alguém com limitações visuais consiga ajuda na leitura do manual do jogo, a próxima barreira pode aparecer no momento de escolher seu peão para jogar, se eles forem diferenciados apenas por cor ao invés de por forma ou textura, por exemplo. Outro problema pode estar na hora de mover o peão pelas casas do tabuleiro por não haver indicações táteis, ou até mesmo adquirir cartas sem texto em braile.

Os autores Story, Mueller e Mace (1997), propõe uma série de perguntas para simular se um projeto é eficiente em situações de limitações diversas, no livro *The Universal Design File*. O bloco de perguntas relacionadas a incapacidades visuais consiste em identificar se o produto permanece eficaz se for visto com pouca ou muita luz, de

mais perto ou longe do que o esperado, apenas em preto e branco, apenas com visão periférica ou apenas com um dos olhos.

Tentar responder a essas perguntas considerando jogos famosos como WAR, Xadrez, Banco Imobiliário e Detetive nos faz perceber que a acessibilidade não é uma preocupação comum na indústria de jogos analógicos, pois eles teriam resultados negativos em várias perguntas. Mesmo que, em algumas situações, poucos ajustes seriam suficientes para tornar um jogo acessível para uma gama muito maior de pessoas, como é o caso do jogo Batalha Naval.

O jogo Batalha Naval produzido pela nig brinquedos, possui dois tabuleiros, um para cada jogador, com casas em alto relevo identificadas por coordenadas, além de furos para o encaixe das peças, como podemos ver na figura 6.



Figura 6 - Jogo Batalha Naval, nig brinquedos. Fonte: anúncio no Mercado Livre.

O objetivo do jogo é encontrar e afundar os navios inimigos, utilizando as coordenadas para atirar. É possível marcar os tiros do adversário e os seus próprios, no tabuleiro de cada jogador, identificando quais acertaram os navios ou caíram na água. As adaptações necessárias para tornar Batalha Naval acessível para pessoas com limitações visuais seriam garantir que as coordenadas do tabuleiro estivessem também em

braile e diferenciar o formato das peças de tiros com e sem sucesso, além de fazê-lo apenas com as cores.

3.3 Jogos adaptados

Realizei um levantamento de jogos adaptados para pessoas com deficiências visuais, para entender quais mecanismos eram usados e de que maneira. Existem diversos jogos adaptados, apesar de não serem comumente encontrados em qualquer estabelecimento. São exemplos de jogos adaptados xadrez e dominó, como podemos ver na imagem abaixo.



Figura 7: Xadrez e dominó adaptados. Fonte: Casa da Educação (2016)

Identifica-se na imagem do xadrez a diferenciação de peças por forma, além de cor, a separação das casas do tabuleiro pela diferença na altura dos planos, o encaixe da peça com o tabuleiro existente para evitar que elas caiam acidentalmente e o uso das coordenadas em braile para orientação. Já no jogo da memória as peças tem formatos simples, com encaixes para fixá-las na peça seguinte e figuras que podem ser identificadas pelo tato no espaço negativo de cada uma.

O designer japonês, Takashi Hamada, em entrevista para o site Analog Games (2016), conta que começou a se interessar por acessibilidade na faculdade, onde teve

que desenvolver em sala um descascador de legumes para pessoas com apenas um dos braços. Maravilhado com os resultados do exercício, levou o aprendizado para seu emprego em uma empresa de jogos digitais após se formar. Seu interesse em criar jogos para pessoas com deficiência visual já estava presente, mas achou o meio digital limitador, pois só oferecia opções de trabalhar com recursos de áudio. O designer encontrou mais possibilidades quando abriu sua própria empresa para trabalhar com jogos analógicos e lançou o jogo Arabian Pots.



Figura 8: Jogador trocando dois vasos na tentativa de alinhar os sons. Fonte: Analog Games (2016)

Este jogo se apropria da mecânica do jogo da velha, colocando os jogadores em pé de igualdade, pois não existe distinção visual entre as peças, fazendo os participantes terem que memorizar a posição de cada uma. Nove potes de aparência idêntica são posicionados sobre o tabuleiro de maneira aleatória, os potes são divididos em 3 grupos emitindo 3 sons distintos ao serem sacudidos. A cada rodada o jogador pode sacudir um dos potes ou trocar dois deles de lugar. O objetivo do jogo é enfileirar 3 potes de sons iguais, horizontal, vertical ou diagonalmente, antes do adversário.

Comparando Arabian Pots com Xadrez ou jogo da memória, pude perceber a diferença entre um jogo pensado para pessoas com deficiência visual e jogos adaptados posteriormente. No caso do xadrez e do jogo da memória, as adaptações possibilitam que uma pessoa com limitações visuais participe da atividade, mas ainda em posição

de desvantagem pois elas precisam memorizar a posição das peças e atualizar este mapa mental a cada jogada, enquanto outras pessoas poderiam ter um panorama da situação com apenas um vislumbre. Já no arabian pots, o principal sentido é a audição, independentemente da visão para realizar as jogadas.

Entender os tipos de adaptações e mecânicas usadas para criar jogos acessíveis e analisar as diferenças entre projetos, bem como seus pontos fortes e fracos, foi essencial para a geração de alternativas, que veremos mais adiante neste relatório.

4 DESIGN INCLUSIVO E ACESSIBILIDADE

Está entre os princípios básicos do design, a solução de problemas com foco nas necessidades dos usuários, adaptando os projetos a eles. Na tentativa de atingir este objetivo e otimizar a produção é comum utilizar o homem médio como objeto de estudo, um usuário com a saúde perfeita, sem limitações, bom entendedor e de porte médio, negligenciando a diversidade de pessoas que desviam deste padrão. Para romper com este ciclo surgiu a filosofia do Design Inclusivo.

Design Inclusivo é a área do design que defende a elaboração de projetos considerando essa diversidade de capacidades e limitações, que pode ser facilmente percebida ao compararmos com o homem médio, crianças, idosos e pessoas com deficiência, por exemplo. Minimizar as desvantagens circunstanciais entre as faixas populacionais é um dos maiores benefícios do design inclusivo, colaborando para a construção de uma sociedade inclusiva (SIMÕES; BISPO, 2006).

Já o termo acessibilidade, passou a substituir a expressão “barreiras arquitetônicas”, que era comumente usado para contextualizar as limitações vividas por pessoas com deficiência. Segundo Marta Gil (2006), especialista em comunicação e disseminação da informação na área da deficiência, trocar a negatividade da expressão “barreiras arquitetônicas”, que remetia a impedimentos, pelo termo positivo “acessibilidade” foi uma das mudanças conquistadas pelas pessoas com deficiência graças à visibilidade que vem adquirindo com o passar dos anos.

Hoje a acessibilidade deixou de ser um termo exclusivo da arquitetura, ganhando um significado de equiparação de oportunidades nas mais diversas esferas. Elaborar um projeto acessível significa diminuir as barreiras e desvantagens, beneficiando toda a sociedade ao oferecer qualidade de vida e permitir a convivência e interação entre pessoas diferentes que antes viviam separadas.

O design inclusivo traz sete princípios que auxiliam a efetividade dos produtos para o maior número possível de pessoas. São eles:

- Uso equitativo: coloca o produto ao alcance de todos.
- Flexibilidade no uso: o produto se adapta a maneira que será usado.
- Uso simples e intuitivo: o uso independe do nível de instrução ou experiência prévia.

- Informação perceptível: comunica de forma eficaz as informações necessárias.
- Tolerância ao erro: avisa sobre riscos e permite corrigir ações acidentais.
- Baixo esforço físico: garante um manuseio ergonômico e que evite gastos desnecessários de energia.
- Tamanho e espaço para aproximação e uso: possibilita a aproximação e uso do produto por pessoas de diferentes posturas e condições físicas.

Para a maioria das pessoas esses princípios tornam a vida mais fácil, mas para várias outras eles tornam a vida possível. A falta de acessibilidade é segregadora, impedindo as pessoas de frequentarem lugares ou acessarem informações, comprometendo seus direitos e sua independência. Essas lacunas em projetos e serviços são onerosas financeira e socialmente, uma sociedade segregadora tem que reinvestir dinheiro em adaptações posteriores para se tornar acessível, fora o ônus de se ter pessoas à margem da sociedade necessitando medidas de reinserção, enquanto uma sociedade inclusiva é equilibrada e possibilita qualidade de vida.

Se todos tivessem consciência da importância do design inclusivo e usassem seus privilégios para favorecer àqueles que não têm as mesmas oportunidades, não seria necessária a expressão “design inclusivo”, bastando somente “design”, que por definição já consiste na solução dos problemas dos usuários.

Os princípios de design inclusivo e a definição de acessibilidade começam a gerar alguns requisitos para o direcionamento do projeto. O capítulo seguinte, sobre deficiências e incapacidades, aborda outros fatores a serem considerados e caracteriza brevemente a deficiência visual, fator escolhido para nortear o projeto e exemplificar o processo de design inclusivo.

5 DEFICIÊNCIAS E INCAPACIDADES

Tarefas consideradas difíceis para alguns podem ser impossíveis para pessoas com deficiências e limitações mais graves, portanto, no intuito de facilitar essas tarefas é necessário entender quais podem ser e no que consistem essas condições.

Deficiências, segundo a Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde - CIF, (OMS, 2004), são problemas nas funções ou estruturas do corpo ou mente, tais como desvios ou perdas em relação ao estado biomédico padrão.

As deficiências podem ser temporárias ou permanentes; progressivas, regressivas ou estáveis; provenientes dos mais diversos motivos, as vezes até causadas por problemas de saúde, mas não são patologias. Elas podem ser classificadas por gravidade pelo qualificador genérico da CIF, ilustrado na figura 9, medindo desempenho e capacidade do indivíduo ao realizar determinadas atividades corriqueiras, com ou sem dispositivos de auxílio. Enquanto o desempenho é relativo ao meio em que a pessoa vive, a capacidade é medida em um ambiente padronizado, essa distinção é feita para ajudar a identificar possíveis melhorias no ambiente habitual do indivíduo, para aumentar seu desempenho e qualidade de vida.

<i>Domínios</i>		<i>Qualificador</i>	
		<i>Desempenho</i>	<i>Capacidade</i>
<i>d1</i>	<i>Aprendizagem e aplicação dos conhecimentos</i>		
<i>d2</i>	<i>Tarefas e exigências gerais</i>		
<i>d3</i>	<i>Comunicação</i>		
<i>d4</i>	<i>Mobilidade</i>		
<i>d5</i>	<i>Auto cuidados</i>		
<i>d6</i>	<i>Vida doméstica</i>		
<i>d7</i>	<i>Interações e relacionamentos interpessoais</i>		
<i>d8</i>	<i>Principais áreas da vida</i>		
<i>d9</i>	<i>Vida comunitária, social e cívica</i>		

Figura 9 - Tabela de Atividades e Participação. Fonte: Organização Mundial da Saúde, 2004. (p.17)

É possível identificar problemas de desempenho mesmo em pessoas sem deficiência, causados diretamente pelo ambiente social, onde elas podem ter o acesso negado a determinados lugares ou situações por discriminação ou estigmas, por exemplo.

No contexto do indivíduo, tanto os fatores ambientais como os pessoais podem

ter grande influência em sua saúde e desempenho em atividades básicas.

Os fatores ambientais são relativos aos aspectos externos ao indivíduo, como por exemplo, cultura, condições socioeconômicas, políticas públicas, leis, relações com grupos sociais diversos estabelecidas na família, nas instituições de ensino, de trabalho e com amigos.

Já os fatores pessoais são relativos às características individuais, tais como, gênero, raça, idade, saúde física e mental, personalidade, formação acadêmica, experiências individuais e mais uma infinidade de aspectos que podem comprometer a realização de atividades diversas em qualquer nível.

O resultado dessas interações complexas entre os fatores ambientais e pessoais pode influenciar a vida da pessoa, positiva e negativamente. Seu quadro de saúde, funções do corpo e o contexto pessoal influenciam diretamente na realização de atividades, podendo inclusive criar novas condições e alterações fisiológicas, provando que as limitações não necessariamente são provenientes de um único fator, como ilustrado na figura 10.

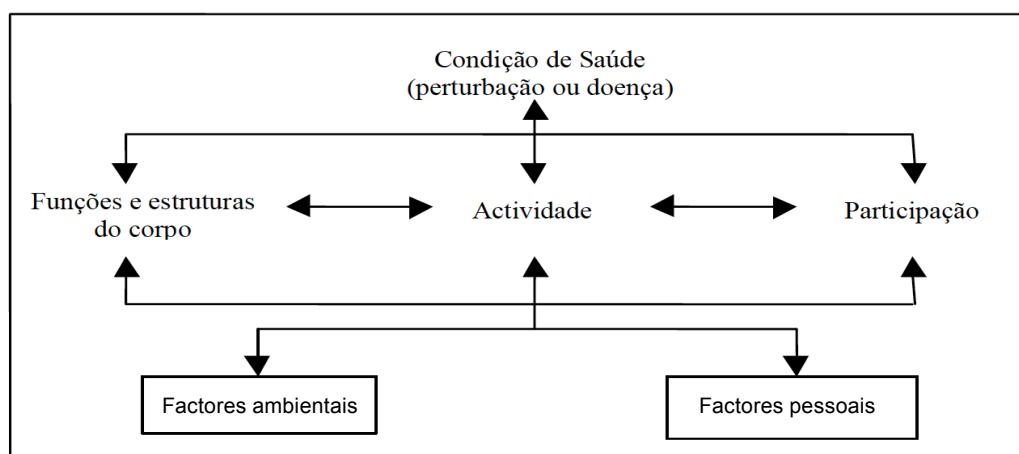


Figura 10: Interações entre os componentes da CIF. Fonte: OMS, 2004. (p. 20)

A deficiência é um desvio nas funções padrão do corpo, mas as limitações e o isolamento que por vezes vemos associadas à ela provém de um contexto mais complexo.

É possível identificar barreiras na vida de qualquer pessoa, intensificadas por fatores externos dentro do contexto no qual o indivíduo está inserido, sendo assim, se percebe que deficiência não é a causa exclusiva da limitação, podendo ser experienciada por qualquer indivíduo.

Portanto, idealizar um projeto funcional para pessoas com deficiência possibilita também a acessibilidade do produto para várias outras pessoas com os mais diversos tipos de limitações, permanentes ou ocasionais. Se o projeto for funcional para pessoas com cegueira total, por exemplo, ele pode também contemplar outras faixas, desde pessoas com baixa visão à alguém cuja visão está sendo momentaneamente ofuscada pela luz.

Projetar de maneira inclusiva pode solucionar desde pequenos desconfortos no manuseio de um produto, até reinserir alguém em algum meio do qual ele era privado. Um dos principais fatores segregadores de pessoas com deficiência é a falta de oportunidades, (GIL, 2000) essa barreira é construída por nós mesmos, ao não considerarmos os diversos tipos de limitações quando trabalhamos em um projeto.

Para complementar a definição de deficiência, incapacidade e funcionalidade neste projeto, é necessário conhecer dois conceitos e entender suas conflitâncias, são eles o Modelo Médico e o Modelo Social.

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (2004, p.21):

O modelo médico considera a incapacidade como um problema da pessoa, causado directamente pela doença, trauma ou outro problema de saúde, que requer assistência médica sob a forma de tratamento individual por profissionais. Os cuidados em relação à incapacidade tem por objectivo a cura ou a adaptação do indivíduo e mudança de comportamento. A assistência médica é considerada como a questão principal e, a nível político, a principal resposta é a modificação ou reforma da política de saúde.

O modelo social de incapacidade, por sua vez, considera a questão principalmente como um problema criado pela sociedade e, basicamente, como uma questão de integração plena do indivíduo na sociedade. A incapacidade não é um atributo de um indivíduo, mas sim um conjunto complexo de condições, muitas das quais criadas pelo ambiente social. Assim, a solução do problema requer uma acção social e é da responsabilidade colectiva da sociedade fazer as modificações ambientais necessárias para a participação plena das pessoas com incapacidades em todas as áreas da vida social. Portanto, é uma questão atitudinal ou ideológica que requer mudanças sociais que, a nível político, se transformam numa questão de direitos humanos. De acordo com este modelo, a incapacidade é uma questão política.

Depreende-se que o modelo médico coloca a pessoa com limitações como um eterno paciente, sempre em busca de uma cura para poder se adaptar à sociedade, por vezes até podendo sua autonomia. Já o modelo social defende que a sociedade é que tem que se adaptar às necessidades das pessoas, pois as limitações não são condições médicas, elas provêm das barreiras que o próprio meio levanta e pelas quais somos responsáveis.

A definição de modelo social é muito relevante para este projeto, pois explicita o fato de que todos temos nosso papel perante a sociedade. Essa definição, juntamente ao conceito de design inclusivo reforça o papel do designer, de projetar da maneira mais eficaz possível, atingindo o maior número de pessoas.

5.1 Deficiência Visual

As deficiências dividem-se em cognitivas, motoras e sensoriais, cada uma com suas próprias subdivisões. Dentro das deficiências sensoriais temos a deficiência visual, que será objeto de aprofundamento neste projeto para demonstrar o processo de design de um jogo inclusivo.

Para entendermos melhor o campo da deficiência visual, é necessário conhecer as funcionalidades da visão para entender os possíveis desvios que podem ocorrer. De Ainda de acordo com a Organização Mundial da Saúde (2004), as funções da visão englobam a percepção da presença de luz e a forma, tamanho, formato e cor de um estímulo visual, levando em conta questões de acuidade visual, campo visual e qualidade da visão.

Dentre elas, podemos listar:

- Funções da acuidade visual: funções visuais que permitem sentir a forma e o contorno, tanto binocular como monocular, para a visão de longe e de perto
 - Acuidade binocular da visão de longe: funções visuais que permitem perceber o tamanho, a forma e o contorno de objetos distantes do olho utilizando ambos os olhos
 - Acuidade monocular da visão de longe: funções visuais que permitem perceber o tamanho, a forma e o contorno de objetos distantes do olho utilizando apenas o olho direito ou o esquerdo
 - Acuidade binocular da visão de perto: funções visuais que permitem perceber o tamanho, a forma, o contorno, de objetos próximos do olho, utilizando ambos os olhos
 - Acuidade monocular da visão de perto: funções visuais que permitem perceber o tamanho, a forma e o contorno de objetos próximos o olho, utilizando apenas o olho direito ou o esquerdo

- Funções do campo visual: funções visuais relacionadas com toda a área que pode ser vista com a fixação do olhar. Inclui: deficiências, tais como, escotomas, visão em túnel, anopsias
- Qualidade da visão: funções da visão que envolvem sensibilidade à luz, visão das cores, sensibilidade a contrastes e a qualidade geral da imagem
 - Sensibilidade à luz: funções da visão que permitem perceber uma quantidade mínima de luz (mínimo de luz), e a diferença mínima em intensidade (diferença de luz). Inclui: funções de adaptação à escuridão; deficiências, tais como, cegueira noturna (hiposensibilidade à luz) e fotofobia (hipersensibilidade à luz)
 - Visão das cores: funções da visão relacionadas com a diferenciação e a combinação de cores
 - Sensibilidade ao contraste: funções da visão que permitem distinguir a figura do fundo, utilizando uma quantidade mínima de iluminação necessária
 - Qualidade da imagem visual: funções da visão envolvidas na qualidade da imagem. Inclui: deficiências, tais como, ver raios de luz, alterações da qualidade da imagem, distorção da imagem e visão de estrelas ou *flashes*

A deficiência visual engloba o espectro entre a cegueira e a baixa visão, também conhecida como visão subnormal. A baixa visão pode ser caracterizada pela redução significativa de acuidade visual, redução do campo de visão ou pela limitação de outras capacidades, e mesmo com o auxílio de óculos e outros aparelhos, a pessoa com baixa visão não distingue mais que vultos, claridade e objetos muito próximos. Já a cegueira consiste na não identificação de claridade.

A visão constitui um dos mais poderosos sistemas-guia do corpo humano, a ele confiamos muitas das nossas atividades cotidianas incluindo a orientação espacial. As pessoas com deficiências visuais interagem com o meio de modo diferente, utilizando-se de vários sentidos para se situar no espaço, seja memorizando as curvas em uma rota corriqueira, utilizando referências olfativas como o cheiro de uma padaria no caminho e referências auditivas como o som de crianças brincando em um colégio. Podem contar ainda com auxílios como a bengala, aplicativos mobile integrados com o leitor de tela, piso tátil, semáforos sonoros, entre outros.

Pessoas com deficiência visual podem ter plena capacidade de viver uma vida

independente, mas os falta oportunidade. Este é um problema social e estrutural, que podemos exemplificar no despreparo de grande parte dos transportes públicos ao não fornecerem avisos sonoros sobre as paradas, produtos e ambientes que disponibilizam informações apenas em texto impresso e não em braile, pouca preocupação com a adaptação ou o estado de conservação de calçadas e outros bens públicos, culminando em um ambiente perigoso para a pessoa com deficiência.

Em um episódio recente, a Confederação Nacional dos Estabelecimentos de Ensino tentou derrubar a obrigatoriedade das escolas particulares de terem que se adaptar para receber pessoas com deficiência no ensino regular, previsto na lei de inclusão da pessoa com deficiência (Lei 13.146/2015), alegando que seria caro demais e que lidar com a situação é dever do Estado. O pedido foi negado este ano pelo STF, motivo de comemoração pois vem garantindo à pessoa com deficiência o poder de escolher a instituição que quer frequentar, mas a situação exemplifica o descaso da sociedade em incluir as pessoas, as empurrando de um lado para o outro, para instituições exclusivas, deixando-as à margem da sociedade e aumentando a segregação.

Pude presenciar alguns destes problemas conversando com uma pessoa com deficiência visual enquanto andávamos pela sua universidade, ele me contou de um problema que teve com um novo mecanismo na página de *login* no site da universidade, que não era identificado pelo leitor de tela dos celulares, impedido o aluno de acessar suas aulas e outras informações. Tivemos que procurar o número de sua sala de aula passando um a um por todos os departamentos da extensa lista da universidade, porque o site não foi pensado para ser utilizado através do leitor de tela.

Imagino que um ambiente que se adapta para ser acessível, será cada vez mais frequentado, por pessoas diversas, que se sentirão seguras e acolhidas, melhorando a qualidade de vida geral ao criar um ambiente de integração que promova inúmeras trocas culturais, seja ele uma escola, um restaurante, uma empresa ou mesmo uma cidade.

Entendo que a própria sociedade poda a autonomia das pessoas com deficiência visual, por não conseguir ou não ter interesse em perceber que inclui-las não é bom apenas para elas, mas para todos, seja pela adaptação e criação de projetos que também beneficiariam crianças, idosos e quaisquer outras pessoas com limitações causadas pelo meio, mas também pela questão social de integrar, capacitar e dar oportunidade para uma larga faixa da população que ainda hoje é negligenciada.

6 REQUISITOS DO PROJETO

Seguindo os princípios do design inclusivo, são requisitos deste projeto a elaboração de um jogo cujas mecânicas e dinâmicas independam da visão, garantindo a flexibilidade de uso e se tornando um produto com potencial de integrar pessoas com ou sem limitações visuais. É necessário que o jogo seja de uso simples e intuitivo, com informações perceptíveis. Para informações táteis transmitidas através de relevo, é necessário que essa diferença de planos seja de pelo menos 0,65mm para ser percebida corretamente, usando como referência a altura do ponto no sistema braile (ABNT, 2004). Para garantir tolerância ao erro, podem ser utilizados mecanismos para manter as peças necessárias em posição, prevenindo que caiam com o manuseio.

7 GERAÇÃO INICIAL DE ALTERNATIVAS

O processo de geração de alternativas ocorreu durante todo o desenvolvimento do projeto, as ideias foram surgindo fragmentadas em reação a cada requisito levantado, para serem combinadas posteriormente. Neste primeiro momento foram registradas cerca de cinquenta e cinco ideias independentes, ilustradas na figura 11, divididas entre as 4 categorias que compõem a Tétrade Elementar de Schell (2014). Citarei algumas das mais relevantes a seguir.

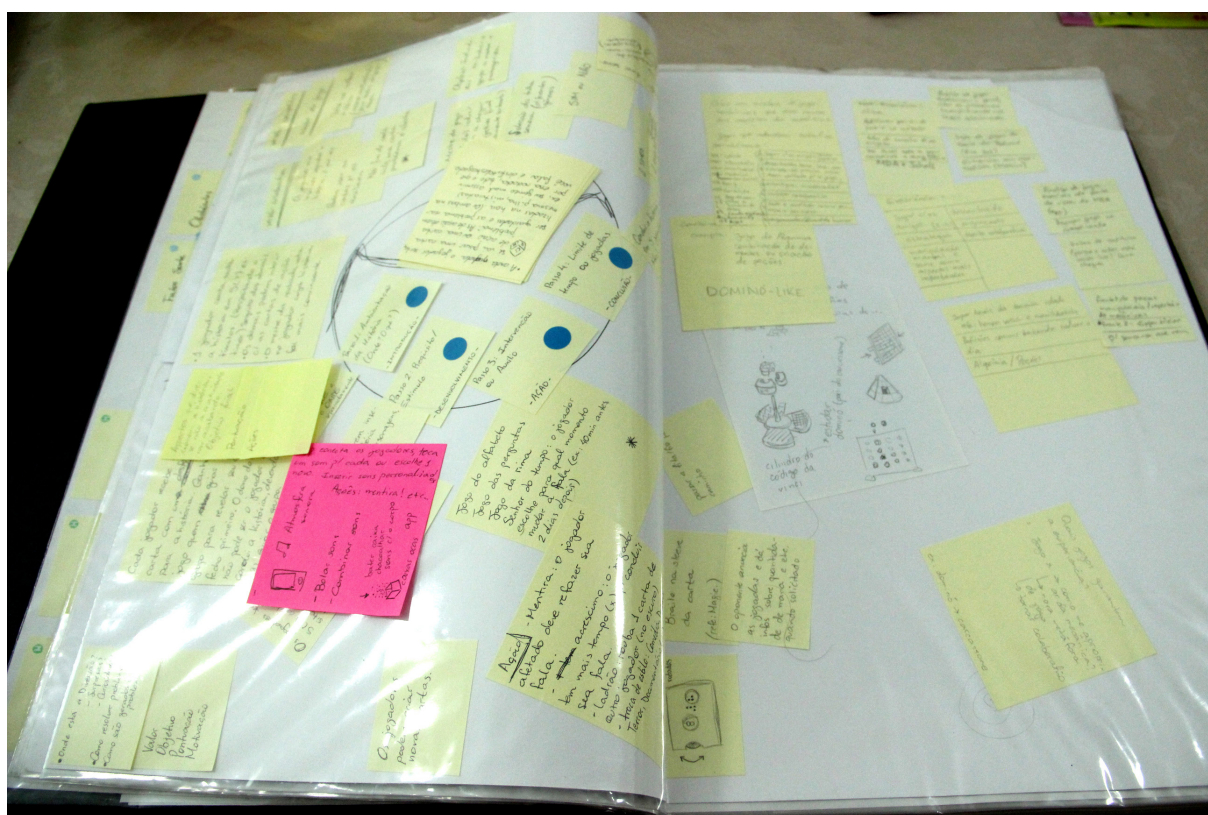


Figura 11 - Exemplo de um spread da pasta de registros do projeto. Fonte: elaborado pela autora.

7.1 Mecânica

Sendo inclusão um dos princípios chave deste projeto, julguei importante que ele estivesse presente na experiência do jogo, o que gerou uma das primeiras alternativas de mecânica, a presença do aspecto colaborativo como meio de avanço no jogo. Os personagens teriam características distintas e complementares, precisando ajudar uns aos outros para vencer os desafios apresentados pelo jogo em busca de um fim comum.

Dentro dessa ideia, as características dos personagens poderiam ser pré-determinadas ou formadas ao acaso, por exemplo combinando uma raça e uma classe, como nos jogos de *roleplay* (RPG).

Em relação a orientação espacial no jogo, uma alternativa é de desenvolver um tabuleiro modular, onde cada módulo é sorteado e anexado à aresta do anterior a medida que os personagens avançam no jogo em busca do objetivo. Cada módulo seria uma nova área para explorar, contendo desafios e recompensas, e cada partida consistiria em um número máximo de módulos, sendo um deles o módulo final, que contém o objetivo. Esta peça deve ser embaralhada entre as últimas da pilha de peças que serão reveladas com o avanço dos jogadores. A ideia do tabuleiro modular surgiu na tentativa de facilitar a orientação para jogadores com cegueira total em um jogo de tabuleiro, pois não seria necessária a memorização do tabuleiro inteiro, apenas da parte onde os jogadores estão, pois avançariam sempre para as áreas ainda não descobertas, adicionando novos módulos ao tabuleiro.

7.2 História

Dentro de uma dinâmica colaborativa de jogo, gostaria de criar uma atmosfera de pertencimento e integração, onde os jogadores entrariam em uma aventura em busca de um objetivo comum. Considerei várias temáticas, como uma tripulação de piratas em busca de um tesouro, personagens épicos e criaturas fantásticas como elfos e magos, e até mesmo figuras da vida cotidiana como designers, médicos e encanadores se juntando para salvar o mundo. Pretendo que o enredo e a construção dos personagens tenha um tom cômico e descontraído, como super-heróis frustrados que caíram no ostracismo tendo que se reunir depois de muitos anos para uma nova missão.

7.3 Estética

Para que o jogo seja acessível para pessoas com deficiência visual, é necessário que ele possa ser explorado pelos outros sentidos além da visão. Lee (2013) defende que quanto mais sentidos uma atividade engloba, mais prazerosa ela pode ser, portanto entendo que a execução do projeto deve contar com recursos multissensoriais para

possibilitar a acessibilidade e melhorar a experiência para todos os jogadores. Uma das alternativas é de disponibilizar online uma trilha sonora para ser ouvida durante o jogo, ou do próprio jogo dar feedbacks sonoros quando os personagens se movimentam, emitindo notas mais agudas a medida que eles se aproximam do fim do jogo.

7.4 Tecnologia

Pensando em acessibilidade e na experiência de jogo, as primeiras alternativas de tecnologia e materiais englobavam tabuleiro com trilhos para movimentação das peças, peças que encaixassem no tabuleiro para evitar que caíssem acidentalmente e atrapalhassem o jogo, dados e peças com alto-relevo e adaptação em braile, texturas diferentes no tabuleiro para demarcar a mudança de áreas, entre outras.

Eu havia pensado em materiais como madeira, papéis e ímãs, mas achei que ficaria pesado demais, principalmente com um sistema Arduino para a parte sonora, então comecei a cogitar trabalhar com tecidos, pois também possuem grande variedade de texturas, são consideravelmente mais leves e maleáveis, o velcro poderia substituir os encaixes anteriormente citados e outros aspectos táteis podem ser feitos com tinta com relevo ou peças como miçangas e ilhoses.

Onde houver texto impresso deve também haver a versão em braile, na presença de imagens relevantes também se faz necessária a presença da descrição da imagem em braile. Outra ideia interessante seria disponibilizar online o manual do jogo em formato de áudio.

7.5 Alternativas de Jogos

Após a primeira fase de geração de alternativas pontuais, eu comecei a tentar relacionar as ideias, definindo mecânicas centrais e opcionais que poderiam constituir um jogo. A primeira e a segunda gerações de jogos, que serão vistas adiante, aconteceram concomitantemente, precedidas pela terceira geração.

7.5.1 Primeira geração

O primeiro jogo elaborado foi baseado em contação de histórias, na tentativa de criar um jogo majoritariamente sonoro. As mecânicas centrais incluiriam o sorteio de um local e um fato como ponto de partida da história, o primeiro jogador contaria o início da história baseado nas informações sorteadas e passaria a vez para o próximo jogador.

A segunda mecânica central seria de reação a um estímulo aleatório, os jogadores seguintes sorteariam algo para inserir na história durante suas respectivas falas, uma das ideias opcionais seria de que o estímulo fosse um som, sorteado por um aplicativo de celular, então o jogador, ao ouvir o som de um bebê chorando, por exemplo, deveria inserir esse fato na narrativa.

Outra mecânica opcional seria de que um jogador poderia interferir na fala do outro, obrigando-o a mudar o rumo da narrativa ou resolver outros desafios, como é feito em jogos cênicos de improviso, quando um ator só pode falar frases que comecem com determinada letra, ou criar um diálogo apenas composto por perguntas.

A ideia foi satisfatória no momento, mas posteriormente senti falta de desafios maiores e de aspectos táteis no jogo, para compor a experiência.

7.5.2 Segunda geração

A segunda alternativa de jogo tinha como mecânica central o tabuleiro modular, composto por peças texturizadas com três possibilidades de terrenos, praia, floresta ou mar. As peças se encaixariam como dominós, apenas nas arestas que contivessem tipos de terrenos iguais. O objetivo do jogo seria guiar com sua equipe um navio pelo mar em busca do tesouro, movendo-o apenas pela água, mas podendo explorar os outros terrenos em busca de itens para recuperar energia, entre outros aspectos. Os módulos teriam que ser encaixados sobre um tabuleiro com um grid limitado, para manter as peças sempre ao alcance de todos os jogadores. Ao fim de cada turno seria sorteada uma condição climática para o turno seguinte, que limitaria determinadas ações como navegar ou extrair recursos da floresta.

O jogo ganhou um primeiro protótipo, que pode ser visto na figura 12, para analisar a viabilidade da ideia, estimar quantos módulos diversos seriam necessários em

relação ao tamanho da grade do tabuleiro para que o mapa pudesse ser completo sem dificuldade, entre outras questões.



Figura 12 - Protótipo de jogo. Fonte: elaborado pela autora.

Observei, analisando esta proposta, que o tabuleiro modular talvez não atendesse tão bem a proposta do projeto, por ser uma mecânica que deixa as pessoas sem limitações de visão em vantagem em relação as outras. Ainda que o jogo fosse colaborativo, induzindo os jogadores a trabalharem juntos e eliminando a posição de vantagem uns em relação aos outros, optei por continuar gerando alternativas para outros jogos, por acreditar que ainda havia um jeito melhor de resolver a problemática do projeto.

7.5.3 Terceira geração

A terceira alternativa de jogo, que foi a escolhida para ser desenvolvida, nasceu de um questionamento do orientador do projeto acerca de tirar os jogadores sem limitações visuais da zona de conforto, fazendo-os terem que criar mapas mentais para jogar, por exemplo. Para explorar esse ponto, defini que a mecânica central consistiria em um conjunto de caixinhas que, ao serem agitadas, emitiriam sons diversos, cada uma com uma respectiva textura que a identificasse.

A primeira ideia de jogo para esta mecânica era uma competição de memória, cada jogador possuiria um kit de jogo, formado por um conjunto de quatro caixas com sons e texturas diferentes, os jogadores deveriam associar os sons às respectivas texturas

e criar sequências sonoras para que o adversário tivesse que imitar.

Outra alternativa que surgiu para esta mesma mecânica central foi de criar um jogo musical, no qual cada jogador deveria criar um ritmo, utilizando as caixas, para formar uma música junto com o grupo. A cada nova rodada os jogadores deveriam ir adicionando ritmos à música ou substituindo os que já estivessem fazendo, sem copiar os de outros jogadores.

Em comparação com as duas últimas alternativas de jogo, concluí que a mecânica das caixas com sons seria a mais interessante para cumprir as propostas do projeto, podendo ser explorada de diversas formas. Selecionei esta alternativa, dentre as três, para dar prosseguimento ao projeto.

8 GERAÇÃO DA ALTERNATIVA SELECIONADA

O propósito desta fase era desenvolver um jogo a partir da mecânica das caixas sonoras, vista anteriormente, mas ao apresenta-la ao orientador do projeto com algumas possibilidades de jogos, ele apontou que o difícil seria eliminar alternativas e seguir apenas com um dos jogos. Conversando sobre o comentário, surgiu a possibilidade do resultado deste projeto vir a ser um sistema de jogo, como o baralho, que possibilitasse que os jogadores criassem novos jogos partindo dos mesmos elementos básicos.

Considerando a crítica deste projeto à escassez de jogos acessíveis no mercado, a ideia de possibilitar a exploração do produto final para a criação de novos jogos, pareceu se adequar perfeitamente.

Um sistema de jogo, como visto no terceiro capítulo, é um conjunto de peças, com seus determinados atributos, que se relacionam entre si dentro de um contexto específico. Com base nisso, comecei a definir as atribuições das peças que havia criado.

O sistema criado consiste em um conjunto de caixas aparentemente iguais, preenchidas com objetos diferentes para produzir sons distintos quando agitadas. Cada uma delas teria um padrão tátil diferente em uma das faces, para identifica-las quando fosse necessário.

O número mínimo de peças que formariam um kit de jogo seriam oito, sendo divididas em dois conjuntos iguais de quatro peças diferenciadas por som e textura. Para aumentar o número de jogadores e a dificuldade de alguns jogos, seria indicado adquirir um segundo kit de oito peças, como expansão do jogo. Uma funcionalidade que julguei interessante seria a possibilidade de abrir as caixas e customizar os sons, mudando os objetos de seu interior, o que seria interessante em jogos musicais ou para aumentar a dificuldade no jogo da memória, acrescentando peças com a mesma textura porém sons diferentes, que só formariam pares com outras peças com as mesmas particularidades.

8.1 Exemplos de uso

Para ilustrar melhor o funcionamento do sistema, vou exemplificá-los a seguir, no contexto de jogos.

8.1.1 Jogo da memória

Número de peças: Ilimitado, contanto que cada peça faça parte de um par sonoro. O nível de dificuldade do jogo é proporcional ao número de peças.

Número de jogadores: 1

As caixas são dispostas em fileiras na frente do jogador, de maneira aleatória, com a face texturizada em contato com a mesa.

O jogador vai agitando as caixas, uma por vez, até identificar duas que produzem o mesmo som. Ao identifica-las e confirmar que são um par, esse conjunto está fora do jogo.

Objetivo: Identificar todos os pares.

8.1.2 Jogo da velha

Número de peças: 9. 3 conjuntos de 3 peças que produzam o mesmo som.

Número de jogadores: 2

Como jogar: As nove peças são dispostas em três fileiras e três colunas na frente dos jogadores, com as faces texturizadas em contato com a superfície da mesa. A cada turno o jogador só pode realizar uma ação, dentre as opções: Agitar uma peça para identificar o som, ou trocar duas peças de lugar, sem chacoalha-las.

É necessário definir com o adversário como identificar as casas que compõe a grade 3x3, seja usando coordenadas, ou numerando as casas de 1 a 9. Ao realizar qualquer uma de suas ações, o jogador deve anunciar sua jogada, por exemplo: “estou trocando a peça na posição 3 com a peça 9”. Ou “Estou chacoalhando a peça 5”.

Objetivo: enfileirar 3 peças de sons iguais antes do adversário. Quando o jogador achar que conseguiu enfileirar as peças, deve anunciar que é o vencedor e agita-las para conferir, se os sons forem iguais ele vence a partida, se não, seu adversário é o vencedor.

8.1.3 Jogo da Sequência

Número de peças: 1 kit de 4 peças com sons distintos, por jogador.

Número de jogadores: Mínimo de 3 jogadores.

Como jogar: Antes do jogo os jogadores devem tentar associar os sons aos padrões identificadores de cada caixa. Quando todos estiverem prontos o primeiro jogador vai agitar uma das caixas, o jogador à sua esquerda deverá então repetir o som que ouviu e adicionar mais um à sequência, seguido pelo próximo jogador, que após repetir os sons ouvidos, sempre acrescenta mais um. Quem errar vai saindo do jogo.

Objetivo: Ser o último a restar no jogo.

8.1.4 Jogo da Música

Peças: 5 peças de sons variados, por jogador.

Jogadores: 2-5

Com o auxílio de um metrônomo (opcional), o primeiro jogador deve inserir um ritmo à música, utilizando uma de suas caixas (chacoalhando, batucando, etc). Os próximos jogadores, um por vez, vão entrando na música adicionando outros ritmos, sem nunca repetir algum que já esteja em uso. Na segunda rodada cada jogador vai adicionando um segundo ritmo, sem deixar de tocar o primeiro. Da terceira rodada em diante, os jogadores, em suas respectivas vezes, devem substituir os ritmos que estão produzindo por novos. Sem repetir os que ainda estiverem sendo usados no jogo.

8.2 Primeira prototipagem

O primeiro protótipo do jogo, para teste pessoal, foi feito com caixas de fósforo cheias de objetos variados para a produção dos sons. A identificação de cada caixa foi feita com ilustrações simples em uma de suas faces, como consta na figura 10.



Figura 10 - Primeiro protótipo. Fonte: elaborado pela autora.

Algumas primeiras impressões foram tiradas desta experiência, como uma estimativa para as dimensões das caixas, para que fossem seguradas em uma das mãos sem esforço. Foi observado também que colocar objetos muito compridos dentro das caixas, como os próprios fósforos, não produzia um som tão forte quanto ao colocar itens menores que conseguiam girar livremente dentro das caixas.

Os auto-testes mostraram que o formato de quadrilátero é satisfatório para os requisitos do sistema, pois promove estabilidade à peça no caso do jogador esbarrar nela, e possibilita que face texturizada seja escondida com facilidade, virando-a para baixo. O formato da peça também atendeu bem os casos em que apenas o dono da peça deveria poder identifica-la pela textura, em segredo dos outros jogadores.

Depois de definidas as diretrizes do sistema, com os requisitos e os primeiros testes, elaborei uma versão das caixas para impressão 3D, que pode ser vista na figura 13. Os cubos fechados medem 4cm para serem manuseados confortavelmente com apenas uma das mãos, e o relevo mede 2mm de altura.

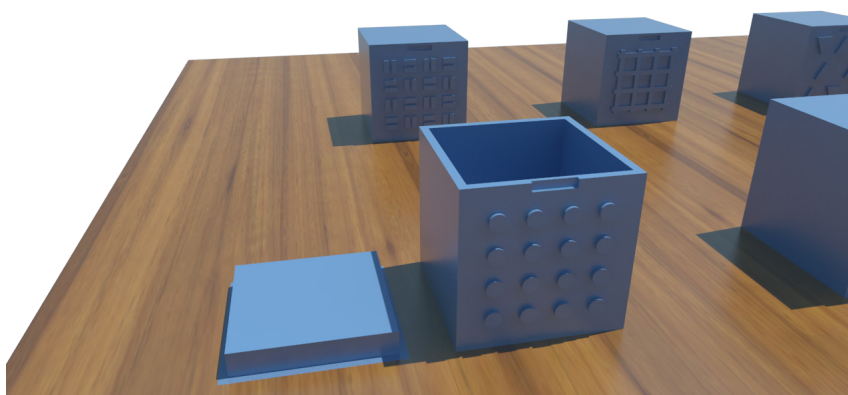


Figura 13 - Modelo renderizado para impressão 3D. Fonte: conceito elaborado pela autora, imagem por Moira Nunes.

No entanto, ao levar o modelo para a produção no CTJ Makerspace, foi constatado que cada caixa levaria cerca de três horas para ser confeccionada, o que encareceria consideravelmente o projeto. A própria funcionária do estabelecimento me orientou sobre os outros materiais com que trabalhavam e indicou que eu produzisse as caixas em madeira, em relação ao custo e benefício e eu decidi acatar a sugestão.

Com a necessidade de alterar todo o arquivo para o novo método de confecção, achei que seria um momento oportuno para montar um grupo para o primeiro *playtest*

do sistema, com os protótipos anteriormente confeccionados, e utilizar os feedbacks da experiência na elaboração do arquivo para produção do segundo protótipo, em madeira.

8.3 Playtest

Além dos protótipos com caixas de fósforo, adquiri algumas caixas em MDF para testar os tipos de som que conseguiria produzir com elas. Na figura 14 identificam-se as várias miçangas e objetos diversos que foram testados na tentativa de produzir sons suficientemente distintos para não haver confusão durante os jogos.



Figura 14 - Protótipos para teste de sons e experiência de jogo. Fonte: elaborado pela autora.

Conduzi os testes com os protótipos do sistema de jogo em um grupo de três pessoas entre 23 e 27 anos, sem limitações visuais. Fui tomando notas ao longo de todo o processo, além de fotografar as atividades. Alguns fatores específicos foram observados, dentre eles o modo como os participantes manuseavam os materiais, se pareciam demonstrar interesse nos jogos, se apresentavam alguma dificuldade e se o protótipo cumpriu com as objetivos.

Como um primeiro teste em grupo, o resultado foi muito satisfatório. O grupo espontaneamente apontou vários pontos pertinentes para a melhoria do sistema, bem como suas impressões gerais e expectativas para o produto final.

Ao longo dos testes com o grupo, dois dos três participantes alegaram estar satisfeitos com a diferença entre os sons, mas a terceira participante declarou que gostaria que os tipos de sons fossem mais distinguíveis, para ajuda-la a memoriza-los.

Ela indicou que o som dos materiais batendo nas paredes da caixa, além de entre si, acabava deixando todos os sons ligeiramente parecidos. Uma solução para este problema seria revestir as faces internas das caixas com materiais diferentes, por exemplo, uma caixa com objetos de metal poderia ter o revestimento interno também em metal, para manter o som limpo.

Os testes foram importantes para minha percepção de quais seriam aspectos relevantes para a distinção dos sons. Além do tipo de material, o peso e a quantidade de elementos nas caixas importava muito. Por vezes, materiais distintos mas de formato e peso parecidos acabavam produzindo sons semelhantes, provocando confusão.

Ao testar as alternativas de jogos, percebi uma resistência da parte de quem não se considera bom em música para jogar o jogo que necessita de ritmo, e curiosidade para jogá-lo por quem tem interesse no assunto. Já o jogo da sequência estava me deixando relutante, por medo dos jogadores não terem como comprovar quem acertou ou errou, dependendo apenas da memória, colocando a palavra de um jogador contra a do outro. Para minha surpresa, o jogo fluiu muito bem com três jogadores, como mostrado na figura 15. Quando um jogador errava a sequência, os outros dois imediatamente percebiam e anunciavam o fato, eliminando dúvidas.



Figura 15 - Momento de concentração no jogo da sequência. Fonte: elaborada pela autora.

O jogo da velha foi testado utilizando a técnica de *role play*, para simular uma

limitação visual, no caso, obstruindo o campo de visão dos participantes. O propósito da técnica é apenas aproximar os jogadores da problemática de acessibilidade, não sendo eficaz em reproduzir uma experiência de deficiência em sua totalidade. A prática também não substitui o teste do jogo com pessoas com deficiência visual.

O jogo da velha foi considerado o mais difícil pelos jogadores, principalmente com o uso das vendas, presentes na figura 16. O fato se dava ao fato do jogador ter que criar um mapa mental do jogo, que está sempre se modificando a cada vez que é descoberto um novo som ou um dos jogadores troca as peças de lugar. Os participantes sentiram a necessidade de improvisar um tabuleiro para registrar o grid do jogo, mesmo depois de jogarem sem o auxílio da visão.



Figura 16 - Momento em que percebi que não lembrava mais dos sons. Detalhe da mão estudando a posição das caixas para identificar as coordenadas. Fonte: elaborado pela autora.

No momento de *feedback* após os jogos, foi apontado que as caixas com formato de paralelepípedo eram mais difíceis de virar acidentalmente ao se esbarrar, do que as caixas cúbicas. Ainda sobre a estrutura das caixas, outra sugestão do grupo foi que seria interessante se as texturas que identificam as caixas remetesse de alguma forma aos sons, para criar uma associação ao invés de memorização.

Questionei o grupo se eles gostariam que o som pudesse ser customizado pelo jogador ou se esse fator seria indiferente, e a resposta foi que a ideia era sim relevante.

Para isso, a caixa deveria poder ser aberta e fechada quando necessário, e ao mesmo tempo não abrir acidentalmente durante o uso.

Após considerar as questões levantadas pelo grupo e minhas próprias reflexões provenientes da observação dos jogos, comecei a elaborar a segunda alternativa de protótipo para confecção.

8.4 Segunda prototipagem

Com base nos requisitos do projeto e nos resultados do primeiro *playtest*, fiz uma pesquisa de referências visuais para começar a definir a identidade do projeto, algumas dessas referências são apresentadas na figura 17. Com base nelas, pensei que um bom mecanismo para que a caixa pudesse abrir e fechar quando necessário seria com a tampa deslizante, como ilustrado na primeira imagem do painel, no canto superior esquerdo.

A imagem superior central inspirou a face da caixa em que serão confeccionadas as texturas para identifica-las, e os cobogós, a direita, inspiraram o tipo de padrões a serem desenvolvidos.

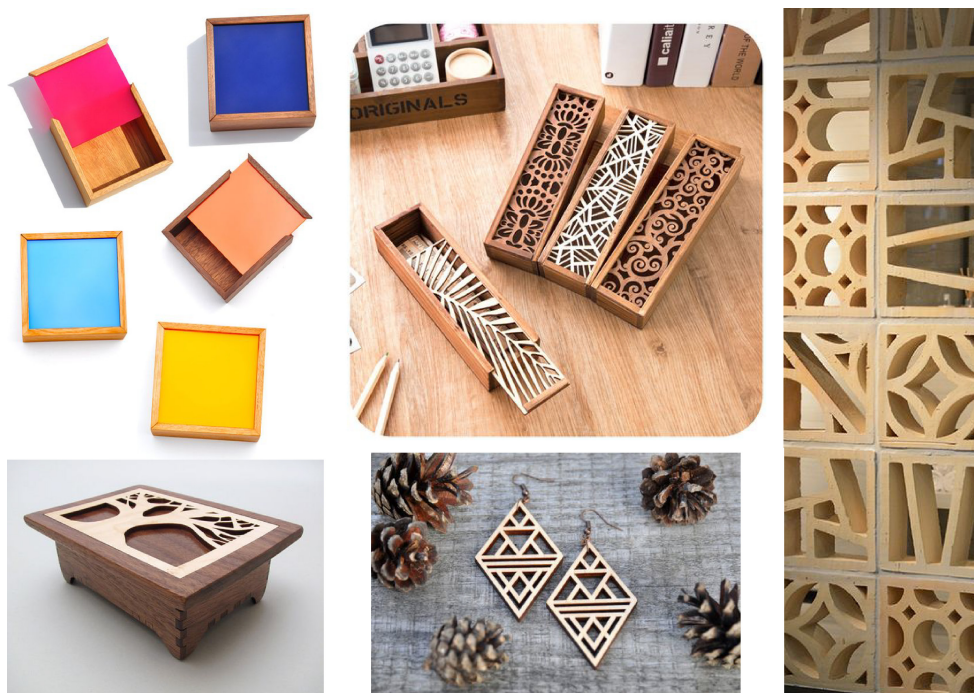


Figura 17 - Painel de estilo do projeto. Fonte: elaboração da autora com imagens da rede Pinterest.

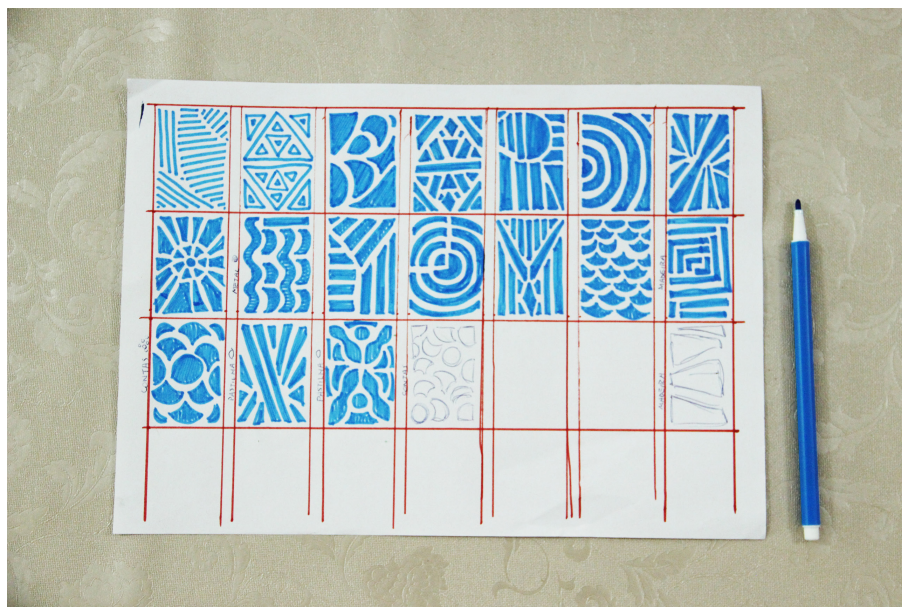


Figura 19 - Primeiras alternativas de textura para identificação. Fonte: elaboração da autora.

Comecei as ilustrações pensando nas características das próprias miçangas usadas para criar os sons, como formas e dimensões, mesclando isso a aspectos como regularidade, ritmo e contraste para tentar fazer uma alusão aos sons.

As partes em amarelo, na figura 20, indicam a parte negativa das imagens, que serão eliminadas pela cortadora a laser. As áreas vazadas da madeira criariam as imagens identificadoras de cada caixa, resultado dos contrastes entre alto e baixo relevo criados pela espessura da própria madeira.

Entendo que a associação de sons à imagens pode ser algo bem subjetivo e ainda não sei o quão representativo esse aspecto de fato seria. Mais adiante no projeto fui questionada sobre a necessidade dessa associação, pois poderia condicionar alguém a esperar determinado som em contato com certa textura e vice versa.

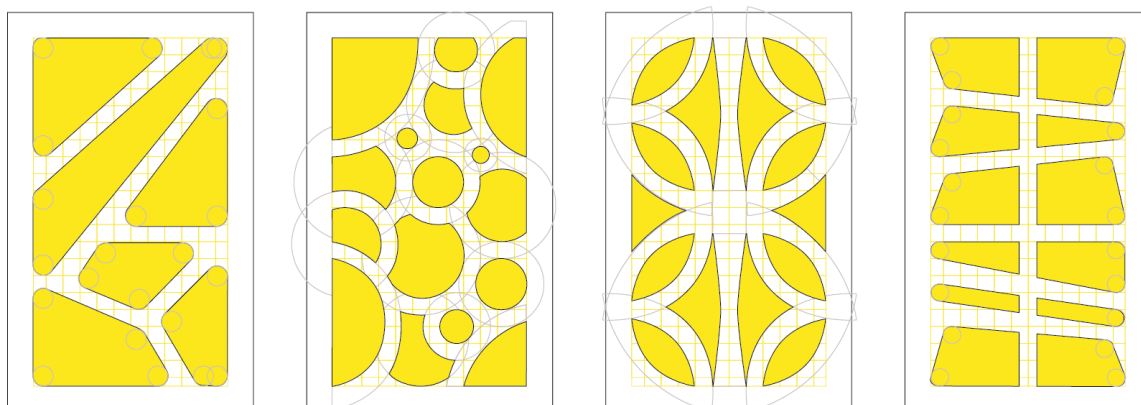
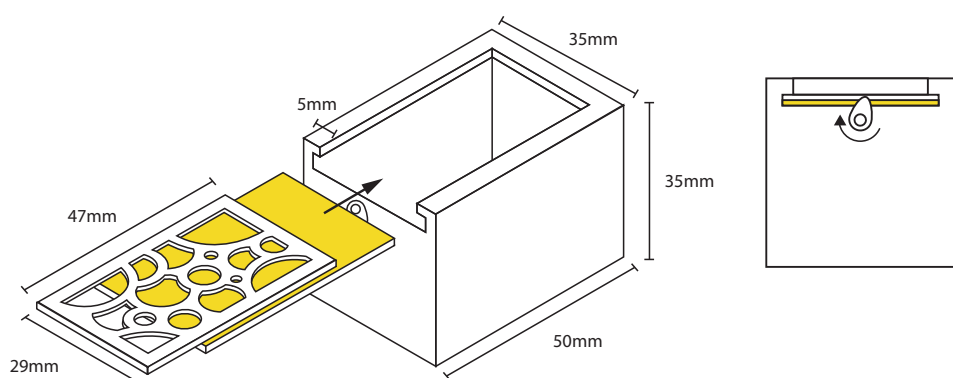
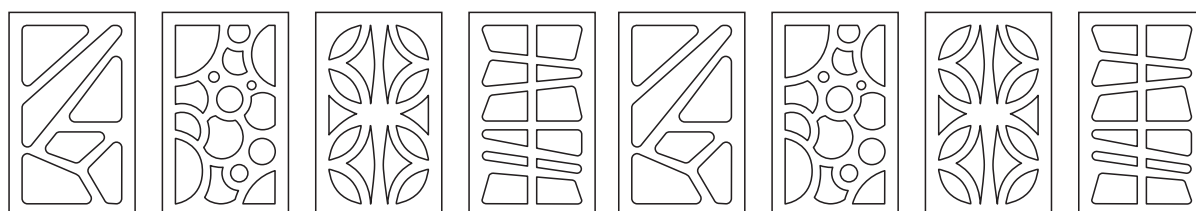


Figura 20 - Identificação tátil de cada caixa. Fonte: elaborado pela autora.

A figura 21 traz uma visão geral do protótipo, especificando suas dimensões e o encaixe da tampa. Uma camada de laminado colorido será fixada sob a tampa, para impedir que os objetos responsáveis pelos sons escapem da caixa. Outra função do laminado seria criar um contraste visual com a madeira, facilitando a percepção da figura por pessoas com baixa visão. A figura ilustra também o fecho que evita que a tampa caia durante o manuseio, garantindo segurança durante o uso.



Espessura da madeira: 3mm

Figura 21 - Modelo elaborado para confecção de protótipo. Fonte: elaborado pela autora.

As medidas deste protótipo foram estimadas durante o *playtest*, observando como o grupo manuseava as caixas. As dimensões propostas nesta segunda alternativa equivalem aproximadamente a duas caixas de fósforo empilhadas, que podem ser seguradas confortavelmente com apenas uma das mãos.

A concepção dos desenhos para as tampas foi feita levando em conta que ela seria explorada de maneira tátil e não poderia ser confundida, portanto algumas apresentam um eixo central bem delimitado, outras apresentam eixos em várias diagonais, outras são orgânicas e contrastantes com círculos ou pontas.

8.5 Versão Atual

A versão atual do protótipo foi produzida em MDF e preenchida com miçangas diversas para produzir sons diferentes. A primeira impressão que pude ter ao manusear o produto é que algumas texturas ficaram mais facilmente identificáveis que outras, basicamente pela quantidade de elementos presentes. Quanto mais elementos, menor a área de cada um e mais difícil fica para explorar e entender cada textura, porque ao tatear, a ponta dos dedos não tem espaço o suficiente para assimilar cada forma em baixo-relevo. Este problema poderia ser resolvido diminuindo o número de elementos em algumas das caixas. Outra possibilidade é que essas tampas citadas fossem utilizadas para aumentar a dificuldade dos jogos.



Figura 22: Exemplo de preenchimento e detalhe das caixas. Fonte: Elaborado pela autora.

Foi percebida também, em um teste informal com uma pessoa de 49 anos, a necessidade de ter um tabuleiro para que ela pudesse voltar as caixas para a posição de origem, durante o jogo da memória, por exemplo, e não misturá-las. Essa necessidade poderia ser suprida se as peças se anexassem umas nas outras, seja por encaixe, ou ímãs, entre outras opções. Dessa forma, dispensaria a confecção de mais um item, o tabuleiro, deixando as caixas livres para serem manuseadas em diversos contextos.

Um fator interessante deste sistema é sua simplicidade e a facilidade de ser improvisado, como no primeiro protótipo com as caixas de fósforo. Minha ideia para o futuro, após testes com um grupo de pessoas com capacidades visuais diferentes e os refinamentos e alterações provenientes desse momento, é disponibilizar o sistema de jogo na internet, com os arquivos para confecção na cortadora a laser, sugestões de jogos e o pedido para que a comunidade se aproprie desse sistema e crie novos jogos a partir dele.

9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta inicial do projeto era de criar um jogo que pudesse ser jogado entre pessoas com e sem limitações visuais, promovendo um momento de integração. Ao fim deste ciclo de projeto, classifico os resultados como satisfatórios, dentro das condições de tempo e recursos disponíveis.

Por eu não ter conhecimento formal prévio acerca de design de jogos ou deficiência visual, o processo demandou inúmeras pesquisas, me deparei inclusive com algumas leituras muito técnicas ou específicas, que acabaram ficando fora do relatório.

Acredito que os próximos passos incluam levar o último protótipo para uma associação de pessoas com deficiência visual para ser testado, no intuito de identificar e realizar os ajustes necessários, refino na ergonomia do produto, estudo dos meios mais eficazes para produção industrial, entre outros fatores, para só então o produto final poder ser definido em sua totalidade.

Muitos dos requisitos que foram levantados para o projeto tiveram soluções satisfatórias já nessas duas fases de prototipagem, acredito que minhas propostas para tentar solucionar o problema identificado estão indo na direção certa, o que me deixa satisfeita com os resultados apresentados neste relatório.

Todo o processo foi muito enriquecedor pra mim, pessoal e profissionalmente, pois pude conhecer muitas coisas novas, desde conceitos a tecnologias. Na maioria das conversas que tive acerca do projeto as pessoas se mostravam curiosas em relação ao produto e a temática. Poder dividir a experiência e encontrar tantas pessoas entusiasmadas ao discutir as questões do projeto e dar sugestões foi muito gratificante.

10 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANALOG GAMES. **Board games for the visually impaired**. 2016. Disponível em: <<http://www.analoggames.com/story/board-games-tabletop-game-design-for-the-blind-people-visually-impaired/>>. Acesso em: 18 out. 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9050**: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro: [s.n.], 2004. 97 p.

CASA DA EDUCAÇÃO (Santa Catarina). **Casa da Educação**: Brinquedos Educativos. Disponível em: <<http://www.casadaeducacao.com.br/>>. Acesso em: 12 set. 2016.

GIL, Marta. **Acessibilidade, Inclusão Social e Desenho Universal**: Tudo a Ver. 2006. Disponível em: <<http://www.bengalalegal.com/martagil>>. Acesso em: 23 jul. 2016.

GIL, Marta. **Deficiência Visual**. Brasília: Mec. Secretaria de Educação A Distância, 2000. 80 p. (Cadernos da TV Escola).

HUIZINGA, J. **Homo Ludens**. 4. ed. São Paulo: Perspectiva, 2000. 162 p.

HUNICKE, R; LEBLANC, M; ZUBEK, R. **MDA**: A Formal Approach to Game Design and Game Research. San Jose: [s.n.], 2004.

MORONI, Leonardo Mendes. **Integrando a retórica ao game design**: Material de apoio. 2012. 12 f. TCC (Graduação) - Curso de Programa de Pós-graduação em Design, Universidade Federal do Paraná, [curitiba], 2012.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **CIF**: Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde. Trad. do Centro Colaborador da Organização Mundial da Saúde para a Família de Classificações Internacionais. Lisboa: [s.n.]; 2004.

SALEN, K; E, ZIMMERMAN. **Regras do Jogo**: Fundamentos do Design de Jogos 1. 1 ed. São Paulo: Blucher, 2012. 168 p.

SCHELL, Jesse. **The Art of Game Design**: A Book of Lenses. 2. ed. Pittsburgh: Crc Press, 2014. 594 p.

STORY, Molly; MULLER, James; MACE, Ronald. Understanding the Spectrum of Human Abilities. In: **The Universal Design File**: Designing for People of All Ages and Abilities. [Raleigh]: The Center For Universal Design, 1998. Cap. 2.

SIMÕES, J; BISPO, R. **Design Inclusivo**: Acessibilidade e Usabilidade em Produtos, Serviços e Ambientes. 2 ed. Lisboa: [s.n.], 2006.

UNIVERSITY OF CAMBRIDGE (Reino Unido) (Org.). **Inclusive design toolkit**. Disponível em: <<http://www.inclusivedesign toolkit.com/betterdesign2/UCvision/vision.html>>. Acesso em: 23 setembro 2016.